



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för växtproduktionsekologi
Department of Crop Production Ecology

Vallkonferens 2017

Konferensrapport

7–8 februari 2017
Uppsala, Sverige

Publicerad av/Publisher:

Organisationskommittén för Vallkonferens 2017

Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för växtproduktionsekologi

Box 7043, 750 07 Uppsala

ISSN 1653-5375

ISBN 978-91-576-9463-8 (tryckt version), 978-91-576-9464-5 (elektronisk version)

Title in English: Proceedings of Forage Conference 2017

Referat:

Rapporten presenterar resultat från aktuell forskning kring såväl vallens odling och konservering som dess utnyttjande hos idisslare och hästar. Odlingsmaterialets produktion och näringsvärde behandlas med avseende på etablering, samodling, övervintring samt olika betes-, gödslings- och skördestrategier i ett förändrat klimat. Vallens miljöeffekter och ekonomi berörs liksom projekt som ligger "i framkant" när det gäller skattning av grovfoderintag och precisionsodling i vall. Hästen och dess näringsförsörjning är i fokus, både som betesdjur och som konsument av skördat vallfoder. Goda exempel ges på hur man som lantbrukare kan trimma sin vallproduktion med inspiration från t.ex. Årets Vallmästare och Grovfoderverktyget. Konferensen arrangerades av Institutionerna HUV, NJV och VPE vid SLU i samarbete med Växa Sverige, Hushållningssällskapet och LRF Mjolk.

Summary:

This conference report presents the results of current research on grass production and conservation, and forage utilisation in ruminants and horses. The production and nutritive value of different species, varieties and mixed swards are reported, as are persistence and different grazing, harvesting and fertilisation strategies in a changing climate. The economic and environmental values of forage production are discussed, as are new methods in precision farming and estimation of grass consumption. Major emphasis is placed on horses as grazing animals and forage consumers. Good examples are given of how farmers can streamline their grass production, with inspiration from prizewinning forage producers and using the advisory tool Grovfoderverktyget. The conference was organised by the Departments of Animal Nutrition and Management, Agricultural Research for Northern Sweden and Crop Production Ecology at SLU, in collaboration with Växa Sverige, the Swedish Rural Economy and Agricultural Societies and LRF Dairy Sweden.

Ämnesord: Vallodling, vallfoderkonservering, vallfoderutnyttjande, utfodring, näringsvärde, uthållighet, bete, skördestrategier, gödslingsstrategier, ekonomi, miljöeffekter, idisslare, hästar

Keywords: Forage production, forage conservation, forage utilisation, nutritive value, ley persistence, grazing, cutting regime, fertilisation regime, economics, environmental effects, ruminants, horses

Organisationskommitté/Organising Committee:

Gun Bernes, SLU, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap (NJV)

Jan Eksvärd, LRF Mjolk

Ola Hallin, Hushållningssällskapet

Hans Lindberg, Växa Sverige

Cecilia Müller, SLU, Institutionen för husdjurens utfodring och vård (HUV)

Nilla Nilsdotter-Linde, SLU, Institutionen för växtproduktionsekologi (VPE)

Rolf Spörndly, SLU, Institutionen för husdjurens utfodring och vård (HUV)

Redaktörer/Editors:

Nilla Nilsdotter-Linde och Gun Bernes

Omslagsteckning: Ellinor Spörndly-Nees

Tryckt hos/Printer:

SLU Service Repro

750 07 Uppsala, Sverige

Copyright © 2017 SLU.

De enskilda bidragen i denna publikation och eventuella felaktigheter i dem är författarnas ansvar.

Ensilageintag och mjölkproduktion med lite kraftfoder i tidig laktation

J. Karlsson, M. Patel, R. Spörndly och K. Holtenius

Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Uppsala

Korrespondens: johanna.karlsson@slu.se

Sammanfattning

Efterfrågan på livsmedel förväntas öka globalt och idag utfodras mjölkkor med stora mängder produkter som lika gärna kunde ha konsumerats direkt av människor. Detta försök undersökte produktionseffekter när kor i tidig laktation fick en liten giva av kraftfoder baserat på fodermedel som inte kan nyttjas som humanföda. Tjugofyra mjölkkor ingick i försöket där hälften av korna erbjöds en liten kraftfodergiva (max 4–5 kg/dag) och den andra hälften en stor kraftfodergiva (max 14–15 kg/dag). De fick dessutom fri tillgång till vallensilage. Det var ingen skillnad i mjölkavkastning, mjölksammansättning eller totalt foderintag mellan grupperna, men nettoproduktionen av livsmedel samt mjölkintäkt minus foderkostnad var större med en låg andel kraftfoder i foderstaten.

Introduktion

Inom mjölkproduktionen baseras utfodringen av djuren i stor utsträckning på spannmål, bönor och ärtor, som lika gärna kunde ha konsumerats direkt av människor (Eisler *et al.*, 2014). Globalt används ca 70 % av den odlingsbara marken till foderproduktion (FAO, 2009). Det finns inga större möjligheter att utöka ytan av odlingsmark för att kunna möta en ökad efterfrågan på animalieprodukter, utan det gäller att använda den befintliga odlingsmarken mer effektivt. Minskar användningen av potentiella livsmedel i foderstaterna så förbättras förutsättningarna för en ökad total livsmedelsproduktion. Mjölkcor och andra idisslare kan omvandla fiberrika produkter som inte lämpar sig som människoföda till livsmedel av hög kvalitet. I tidigare försök har biproduktbaserade kraftfoder jämförts med mer traditionella kraftfoder, baserade på främst spannmål och bönor, och i foderstater med 60–75 % grovfoder har man inte kunnat visa någon skillnad i mjölkavkastning i mittlaktation (Ertl *et al.*, 2015; 2016; Karlsson, 2016).

Syftet med detta försök var att undersöka hur en foderstat med en låg andel kraftfoder, baserat på biprodukter, påverkar foderintag, avkastning och hull. Ytterligare ett syfte var att studera hur nettoproduktionen av livsmedel samt lönsamheten, uttryckt som mjölkintäkt minus foderkostnad, påverkas av den aktuella foderstaten.

Material och metoder

Försöket, som finansierats av Formas, Mistra och Lantmännen genom AquaAgri, genomfördes på Lövsta forskningscentrum våren 2016. Tjugofyra mjölkcor i tidig laktation (laktationsvecka 2–6) ingick i försöket. Korna grupperades efter ras och ålder (6 äldre Holstein, 6 förstakalvande Holstein, 6 äldre SRB och 6 förstakalvande SRB) varefter varannan ko som kalvade in inom respektive grupp tilldelades behandlingen liten kraftfodergiva och varannan ko tilldelades stor kraftfodergiva. En ko drabbades av livmoderinflammation och utgick därför ur försöket. Vid liten kraftfodergiva erbjöds förstakalvande kor max 4 kg och äldre kor max 5 kg kraftfoder per dag, och vid stor kraftfodergiva erbjöds förstakalvande kor max 14 kg och äldre kor max 15 kg

kraftfoder per dag. Ingångsgivan var 2 kg kraftfoder per dag, och ökningen skedde med 0,5 kg per dag till uppnådd max-giva för alla kor i försöket. Det tog 4–6 dagar för korna som erbjöds en liten kraftfodergiva att nå maxgivan. För korna som fick en stor kraftfodergiva tog det 24–26 dagar att nå maxgivan. Alla kor erbjöds ett gräs- och klöverensilage av förstaskörd med en torrsbstanshalt på 371 g/kg (tabell 2) i fri tillgång. Kraftfodret som användes i försöket var baserat på olika biprodukter (tabell 1). Kornas individuella ensilageintag registrerades automatiskt (CRFI, BioControl Norway As, Rakkestad, Norge), det pelleterade kraftfodret utfodrades separat i kraftfoderstationer (FSC400, DeLaval International AB, Tumba, Sverige) och kornas hull bedömdes automatiskt efter varje mjölkning med en 3D-kamera (BCS, DeLaval International AB, Tumba, Sverige). Korna mjölkades morgon och kväll i en robotkarusell (AMRTM, DeLaval International AB, Tumba, Sverige). Resultaten analyserades med proceduren MIXED i SAS (ver. 9.4, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA), med undantag för hullförändring som analyserades med proceduren GLM. Skillnader med *P*-värden lägre än 0,05 betraktades som signifikanta.

Tabell 1. Ingredienser som ingick i försökets biproduktbaserade kraftfoder.

Fodermedel	Andel, g/kg ts
Betfiber	567
Rapsmjöl ¹	190
Drank ²	170
Kli	91
Foderfett ³	45
Melass	23
Palmkärnexpeller	45
Premix ⁴	2

¹ExPro®, ²Agrow Drank 90TM, ³AkoFeed Cattle (99 % fett; 45 % C16:0, 37 % C18:1), ⁴Vitaminer, mineraler och spårämnen.

Tabell 2. Kemisk sammansättning (± SD) av ensilaget och det biproduktbaserade kraftfodret som ingick i försöket (g/kg ts om inget annat anges).

	Ensilage	Kraftfoder
Torrsubstans (g/kg)	371 ± 28	868 ± 3
Råprotein	136 ± 7	184 ± 3
Råfett	-	59 ± 0
NDF	450 ± 27	340 ± 7
Aska	83 ± 2	56 ± 3
Stärkelse	-	69 ± 0
ME (MJ/kg ts)	11,6	13,2

Resultat och diskussion

I det biproduktbaserade kraftfodret ingick inte spannmål och stärkelseinnehållet var därför litet (tabell 2). I stället utgjorde betfiber den största kolhydratkällan. Tidigare försök (Karlsson *et al.*, 2016) visade att det inte var någon skillnad i avkastning mellan detta biproduktbaserade kraftfoder och ett kraftfoder baserat på spannmål och sojamjöl hos kor i medellaktation. Alla fodermedel i kraftfodret antogs bestå av 20 % potentiellt livsmedel, medan ensilaget inte alls antogs kunna föda människor (Wilkinson, 2011). Nettoproduktion av livsmedel för energi (MJ bruttoenergi/dag) och protein (kg råprotein/dag) är ett sätt att skatta hur effektiv en foderstat eller produktionsform är ur ett hållbarhetsperspektiv (Ertl *et al.*, 2016). Den räknas ut genom att ta mängden potentiellt livsmedel i mjölken minus mängden potentiellt livsmedel i fodret som korna konsumerat. Foderstaten med den mindre kraftfodergivan gav en nettoproduktion av livsmedel på 0,9 kg råprotein och 70 MJ bruttoenergi per dag och den stora kraftfodergivan gav 0,8 kg råprotein per dag och 58 MJ bruttoenergi per dag. En liten kraftfodergiva medförde alltså en större nettoproduktion av protein och energi i form av potentiellt livsmedel. Båda foderstaterna i detta försök har höga värden för nettoproduktion av livsmedel jämfört med andra mer traditio-

nella foderstater med spannmål och bönor som ofta hamnar på en negativ nettoproduktion av livsmedel (Ertl *et al.*, 2015; 2016). Eftersom korna i detta försök bibehöll en stor mjölkproduktion (tabell 3) trots en stor andel grovfoder så ökade nettoproduktionen av livsmedel med ökad andel grovfoder.

Tabell 3. Konsumtion av foder och näringsämnen, hullförändring samt avkastning och sammansättning av mjölk vid utfodring av max 4 kg kraftfoder till förstakalvande kor och 5 kg till äldre kor (liten kraftfodergiva) respektive max 14 kg kraftfoder till förstakalvande kor och 15 kg till äldre kor (stor kraftfodergiva). Medeltal för vecka 2–6 efter kalvning. Minsta kvadratmedelvärden med standardfel (SEM) samt *P*-värde.

	Foderstater		SEM	<i>P</i> -värde
	Låg kraftfodergiva	Hög kraftfodergiva		Behandling
<i>Konsumtion (kg ts/dag)</i>				
Kraftfoder	3,68	7,65	0,439	<0,001
Ensilage	16,6	12,5	0,614	<0,001
Totalt ts-intag	20,3	20,1	0,503	0,877
Organic matter (OM)	18,7	18,7	0,462	0,967
Fiber, NDF	7,61	7,36	0,340	0,390
Råprotein	2,95	3,12	0,076	0,143
Energi (MJ ME/dag)	242	247	6	0,603
<i>Hullförändring¹</i>	-0,38	-0,19	-	0,042
<i>Avkastning (kg/dag)</i>				
Mjölk	31,6	31,5	1,18	0,926
ECM	33,8	34,8	1,40	0,621
Fett	1,41	1,46	0,077	0,694
Protein	1,08	1,11	0,039	0,591
Laktos	1,53	1,57	0,058	0,671
<i>Mjölksammansättning (%)</i>				
Fett	4,44	4,58	0,107	0,406
Protein	3,41	3,41	0,038	0,983
Laktos	4,80	4,76	0,023	0,322

¹Hullbedömning med en femgradig skala (Holdvurderingsskjema, Geno Global Ltd, Hamra, Norge).

De kor som erbjöds den mindre kraftfodergivan åt under de sex första veckorna i laktationen i medeltal 3,7 kg ts kraftfoder per dag. Korna som erbjöds den större kraftfodergivan åt under samma period lite mer än dubbelt så mycket kraftfoder per dag (7,6 kg ts/dag). Det var ingen skillnad i totalt torrsustansintag mellan de två behandlingarna, eftersom korna i gruppen som endast erbjöds en liten kraftfodergiva kompenserade det genom att äta mer grovfoder än korna som erbjöds en stor kraftfodergiva (tabell 3). Korna som erbjöds den mindre kraftfodergivan åt 80–83 % grovfoder på ts-basis fram till laktationsvecka 6. De kor som fick en stor kraftfodergiva åt ca 80 % grovfoder första veckan, men när de efter ca 4 veckor nådde sin maximala kraftfodergiva åt de ungefär 55 % grovfoder per dag på ts-basis.

Det var inga skillnader i mjölkavkastning eller avkastning i kg ECM (energikorrigerad mjölk) mellan korna som fick en liten kraftfodergiva och de som fick en stor kraftfodergiva (tabell 3) under de första sex veckorna laktation då försöket pågick. Korna som fått den mindre kraftfodergivan förlorade dock något mer i hull jämfört med korna som fick den större kraftfodergivan

(tabell 3). Under försöksperiodens sista laktationsvecka producerade korna som fick en liten kraftfodergiva 34,4 kg ECM per dag och korna som fick den stora kraftfodergivan 38,9 kg ECM per dag, men det var ingen signifikant skillnad (P -värde 0,07). Då detta försök endast följde korna under de första sex laktationsveckorna är det oklart hur avkastning och hull skulle ha påverkats om behandlingarna fortsatt längre fram i laktationen. Det kan tänkas att korna som fick en liten kraftfodergiva skulle ha fått en snabbare sjunkande laktationskurva senare i laktationen då detta har visats i tidigare försök (Jørgensen *et al.*, 2016; Patel, 2016).

Baserat på mjölkavkastning och foderintag i försöket uppskattades mjölkintäkter minus foderkostnader. För mjölk användes priset 3,00 kr/kg ECM, för kraftfodret 2,90 kr/kg (3,34 kr/kg ts) och för ensilaget 1,30 kr/kg ts. Foderstaten med liten kraftfodergiva ger knappt 5 kr mer per dag i mjölkintäkt minus foderkostnad jämfört med den stora kraftfodergivan. Ändringar i mjölkpriset påverkar mjölkintäkt minus foderkostnad mer än vad variationer i ensilagekostnaden gör, men då ensilagekostnaden är möjlig för gården att påverka kan en mindre ensilagekostnad ändå öka nettot.

Detta försök visar att det inte var någon skillnad i avkastning mellan en liten och en stor giva av biproduktbaserat kraftfoder i tidig laktation när korna hade fri tillgång på ensilage av hög kvalitet. Som förväntat ökade nettoproduktionen av livsmedel med ökad andel grovfoder.

Referenser

- Eisler M.C., Lee M.R.F., Tarlton J. F., Martin G.B., Beddington J., Dungait J.A.J., Greathead H., Liu J.X., Mathew S., Miller H., Misselbrook T., Murray P., Vinod V.K., Van Saun R. och Winter M (2014) Steps to sustainable livestock. *Nature* 507(7490), 32–34.
- Ertl P., Zebeli Q., Zollitsch W. och Knaus W (2015) Feeding of by-products completely replaced cereals and pulses in dairy cows and enhanced edible feed conversion ratio. *J. Dairy Sci.* 98(2), 1225–1233.
- Ertl P., Zebeli Q., Zollitsch W. och Knaus W (2016) Feeding of wheat bran and sugar beet pulp as sole supplements in high-forage diets emphasizes the potential of dairy cattle for human food supply. *J. Dairy Sci.* 99(2), 1228–1236.
- FAO (2009) The state of food and agriculture. Rome, Italy.
- Jørgensen C.H., Spörndly R., Bertilsson J. och Østergaard S. (2016) Invited review: Carryover effects of early lactation feeding on total lactation performance in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 99(5), 3241–3249.
- Karlsson J., Patel M., Spörndly R. och Holtenius K. (2016) Replacing cereals and soybean meal with sugar beet pulp and rapeseed meal or distiller's grain in grass silage diets to dairy cows. Proc. the 7th Nordic Feed Science Conference, Uppsala, Sweden, 82–86.
- Patel M., Wredle E., Spörndly E. och Bertilsson J. (2016) Whole lactation production responses in high-yielding dairy cows using high-quality grass/clover silage. *J. Sci. Food Agric.* Under tryckning.
- Wilkinson J.M. (2011) Re-defining efficiency of feed use by livestock. *Animal* 5(7), 1014–1022.

I denna serie publiceras forskningsresultat vid Institutionen för växtproduktionsekologi, Sveriges lantbruksuniversitet. Förteckning över tidigare utgivna rapporter i denna serie återfinns sist i rapporten och kan hämtas som pdf från
<http://pub.epsilon.slu.se>

In this series research results from the Department of Crop Production Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences, are published. Earlier numbers are listed in the end of the report, and is available at
<http://pub.epsilon.slu.se>

DISTRIBUTION

**Sveriges Lantbruksuniversitet
Institutionen för växtproduktionsekologi
Box 7043
750 07 UPPSALA
Tel. 018/67 10 00 (växel)**

**Nilla.Nilsdotter-Linde@slu.se
<http://www.slu.se/vpe>**